

A VIAGEM DE KEMI

A VIAGEM DE KEMI

GUIA DO PROFESSOR

TEMA – QUÍMICA NA AGRICULTURA

Produção



Realização



Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério
da Educação

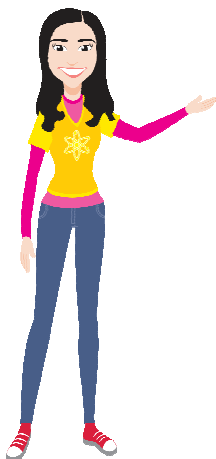
A VIAGEM DE KEMI

Coordenação Geral	Marta Tocchetto
Autoras	Emília Leitão Graciela Tocchetto Marta Tocchetto Nádia Schneider
Co-autores	Amanda Rocha Fernando de O. Vasconcelos Ivanise Jurach

SUMÁRIO

Apresentação	4
1. Estrutura do guia	6
2. Nível de ensino	6
3. Introdução	7
4. Objetivos	12
5. Pré-requisitos	12
6. Tempo previsto para a atividade	13
6.1 Na sala de aula	13
7. Preparação	13
7.1 Durante a atividade	14
8. Atividades complementares	16
9. Para saber mais	18
10. Manual de utilização de Jogos	20
10.1 Informações gerais	20
10.2 Jogo: Missão Agente Laranja	22
10.3 Jogo: Missão DDT	28
10.4 Jogo: Quanta fertilidade!	33
10.5 Jogo: Cata aqui, cata ali	38

APRESENTAÇÃO



A palavra química vem do egípcio *kemi* e significa “terra negra”. Essa palavra também denomina a ciência que estuda a composição da terra, da atmosfera, dos mares, dos seres vivos, dos astros, enfim, estuda todas as transformações que ocorrem no universo. Pode-se dizer que a química está em tudo que nos rodeia. Ela está presente em diversos produtos usados em nosso dia-a-dia, no meio ambiente, nos minerais e em tantos outros lugares.

É impossível entendermos os fenômenos, as transformações, o manuseio e o descarte de diversos materiais, sem compreendermos essa ciência.

A série - **A VIAGEM DE KEMI** - foi criada para desmistificar o ensino da química no ensino médio. Para isso, criou-se uma personagem central, chamada Kemi, uma adolescente que tem o seu jeito de vestir, sentimentos, curiosidades e conflitos parecidos com os jovens de hoje. A descoberta do significado da palavra química foi a resposta para alguns questionamentos que a acompanhavam: o porquê do apelido Kemi e o gosto, inexplicável, por essa ciência. Ao compreender essa ligação, ela, então, propõe uma viagem pelo mundo fantástico da química, onde muitas descobertas são feitas de forma alegre, colorida e de fácil compreensão. Ela tem os seus colegas e os professores do ensino médio como companheiros desta viagem.

Essa viagem percorre trinta e quatro temas de química, subdivididos em até três conteúdos, totalizando cento e duas

mídias audiovisuais; cento e duas mídias de áudio e cento e dois jogos eletrônicos. Além das mídias, elaboramos trinta e quatro guias do professor, abrangendo, assim, os temas propostos. A construção dos guias com essa estrutura tem como objetivo reunir, em único documento, informações relativas a todas as mídias, facilitando o manuseio e a busca de orientações, por parte do professor. O guia oferece, ao professor, um melhor e maior aproveitamento do material desenvolvido. Está dividido em várias seções que contêm a introdução do assunto, os objetivos do tema, os requisitos de conhecimento para o uso adequado das mídias, bem como os materiais necessários para reprodução das mesmas. Apresentam, também, sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas para contextualizar o assunto. Disponibilizam, também, uma bibliografia atualizada e o manual de uso dos jogos eletrônicos que compõem o referido tema.

O desenvolvimento desse projeto contou com o comprometimento de uma equipe que deu o melhor de si para elaborar um material de qualidade, moderno e inovador. Nossa expectativa é que ele também se constitua em uma ferramenta metodológica transformadora para que, o professor e seus alunos, embarquem numa viagem fantástica pelo mundo da química, sem as resistências habituais à disciplina e aos seus conteúdos.

Profa. Dra. Marta Tocchetto
Coordenadora Geral
Universidade Federal de Santa Maria - RS
Contato
marta@tocchetto.com
www.marta.tocchetto.com



1. ESTRUTURA DO GUIA

O tema deste guia encontra-se subdividido em três conteúdos principais, a partir dos quais foram desenvolvidas as mídias audiovisuais, áudios e jogos, cujos títulos encontram-se relacionados no quadro que segue.

QUÍMICA NA AGRICULTURA			
CONTEÚDOS	Agrotóxicos	Biodegradação e compostagem	Toxicologia
MÍDIAS	TÍTULOS		
Audiovisuais	Guerras Químicas	Compostagem	Palco dos Agrotóxicos
Áudios	Na batalha dos agrotóxicos	Aprendendo a compostar	O perigo dos agrotóxicos
	Antes que seja tarde		
Jogos	Missão DDT	Quanta fertilidade!	Cata aqui, cata ali!
	Missão Agente laranja		

2. NÍVEL DE ENSINO

3ª série.

3. INTRODUÇÃO

A mídia audiovisual: *Guerras químicas* que faz parte do conteúdo: agrotóxicos. Esta mídia conta um pouco sobre a história da fabricação e uso dos primeiros agrotóxicos. O composto orgânico DDT foi sintetizado em 1874, por Othomar Zeidler. Porém, só em 1939, Paul Müller descobriu suas propriedades inseticidas. Pela descoberta e posterior aplicação do DDT no combate aos insetos, Müller recebeu o prêmio Nobel de química em 1948. O DDT passou então, a ser a grande arma para acabar com o inseto propagador da malária, até que se descobriu que ele era **cancerígeno** e **teratogênico**. O DDT é um inseticida organoclorado, cujo nome oficial é **dicloro-difenil-tricloro etano** e é uma mistura dos isômeros **orto** e **para**. Ele foi banido em vários países, a partir da década de 70, quando estudos revelaram que os resíduos clorados persistiam por muitos anos ao longo de toda a cadeia alimentar. No Brasil, somente em 1992, após intensas pressões sociais, os agrotóxicos à base de cloro foram banidos. Um fato histórico também muito importante foi a utilização dessas substâncias na guerra do Vietnã. O país se dividiu em duas metades. O Vietnã do Norte, apoiado pelos soviéticos e chineses e o Vietnã do Sul, fortemente armado pelos norte-americanos. Dentre as armas presentes nessa guerra, destacaram-se os herbicidas desfolhantes. O mais famoso foi o **agente laranja**. O agente laranja é uma mistura dos ácidos: 2,4,5-triclorofenoxiacético e 2,4 diclorofenoxiacético. Os norte americanos, com essa estratégia, impediam que os norte vietnamitas utilizassem as florestas como esconderijos. O agente laranja era lançado nas florestas, por aviões e, ao entrar em contato com as folhas, elas caíam. Assim o esconderijo de guerrilheiros bem

como, a formação de tocaias e armadilhas para os soldados eram dificultadas. O agente laranja tem na sua composição uma perigosa impureza – a dioxina. A dioxina permanece no solo ou nas águas por vários anos, exercendo seu efeito tóxico sobre a fauna, a flora e até sobre o ser humano, através do consumo de alimentos e água contaminados. Após a segunda guerra mundial, com a fome que se instalou na Europa, o uso dos agrotóxicos foi incentivado. Foi então que surgiu a **Revolução Verde**, que visava promover a agricultura para produzir comida para os famintos do mundo. A Revolução Verde chegou ao Brasil somente em meados da década de 60. Essa revolução, nem tão verde assim, foi implantada por imposição das indústrias de agrotóxicos e do governo brasileiro. O agricultor para conseguir um financiamento bancário era obrigado a comprar, além das sementes, o adubo e o agrotóxico. Talvez, por isso, o Brasil é hoje um dos maiores compradores de agrotóxicos do mundo (5º no ranking mundial). Gasta, anualmente, cerca de 2,5 bilhões de dólares. Além disso, até hoje, há uma cultura, no campo, de que a produtividade está associada ao uso de defensivos e fertilizantes. Atualmente, há uma tendência mundial para produzir alimentos sem o uso de agrotóxicos utilizando formas naturais para o controle de insetos, ervas daninhas, fungos e outras pragas. O problema desse tipo de produção é a falta de incentivo, pois pode-se observar, no supermercado, que esses produtos são muito caros em relação aos produzidos de forma convencional. Acompanham o conteúdo dessa mídia, os áudios: *Na batalha dos agrotóxicos* e *Antes que seja tarde* e os jogos: *Missão DDT* e *Missão Agente laranja*.

Com a mídia audiovisual: *Compostando* dá-se continuidade ao tema: *Química na agricultura*. Nela temos

exemplos de atitudes que podemos tomar para diminuir o impacto ambiental dos resíduos orgânicos gerados diariamente. Para diminuir esses resíduos temos duas alternativas: gerar menos ou encaminhar para a compostagem. Alguns resíduos demoram centenas de anos para se decompor. A sorte é que a maioria é resíduo orgânico e serve de alimento para os microrganismos. Esse processo é chamado de biodegradação. Na biodegradação, a matéria orgânica que é formada por muitas moléculas de carbono, cadeias enormes, é decomposta pelos microrganismos. A matéria orgânica serve de alimentos para eles. Nesse processo, os microrganismos quebram essas cadeias, isso é, as cadeias vão se desdobrando em moléculas menores e a energia obtida é usada para o seu desenvolvimento e reprodução. No final sobra só gás carbônico e água. Essa reação ocorre na presença de oxigênio, por isso é um processo aeróbio. Mas, a decomposição da matéria orgânica também pode ocorrer na ausência de oxigênio, ou seja, num ambiente anaeróbio. Nessa reação é gerado, principalmente, o metano. Isso ocorre nas partes mais profundas do aterro sanitário. Também podem ser formados outros gases, como o gás sulfídrico que tem cheiro de ovo podre. A degradação da matéria orgânica pode ser observada quando deixamos um saco com lixo de um dia para o outro e se forma um líquido escuro que chega a manchar o chão e tem um cheiro horrível, o **chorume**, altamente poluente. Nos aterros, ele deve ser recolhido e tratado para evitar danos ao meio ambiente. No lixão, isso não acontece, ele se infiltra no solo, contaminando águas subterrâneas e também as superficiais, como rios, mares e lagos. Para evitar os problemas causados pelos resíduos orgânicos é importante fazer-se a

compostagem. A compostagem é um processo no qual a matéria orgânica putrescível, restos de alimentos, aparas de poda de jardins e outros, é degradada biologicamente e se obtém um composto orgânico, o húmus que pode ser usado para melhorar a fertilidade do solo. Compostar o resíduo orgânico é importante para o meio ambiente. O processo de biodegradação em uma composteira demora cerca de 2 a 3 meses. Depois desse tempo, o volume reduz pela metade e o composto já está pronto pra ser usado. O produto final deve ter as seguintes características: cor marrom café; cheiro agradável de terra e aparência homogênea e os restos de matéria orgânica, cascas e folhas, não são mais distinguidos. Esse produto pode ser usado em jardins ou numa horta, contribuindo para o cultivo de vegetais sem aditivos químicos. Os episódios de vídeo: *Aqui... ali... separando o lixo!*; *Coisa boa no lugar errado*; e *Reduzir, reaproveitar, reciclar!*, desenvolvidos no tema *Lixo urbano: descarte e reciclagem dos materiais* apresentam uma série de dicas sobre esse assunto, e podem complementar o conteúdo da mídia: *Compostando*. Acompanham o conteúdo desenvolvido nessa mídia, o áudio: *Aprendendo a compostar* e o jogo: *Quanta fertilidade!*

A mídia audiovisual: *Palco dos Agrotóxicos* mostra os efeitos adversos da utilização dos pesticidas e inseticidas químicos. Em 1962 foi publicado o livro, *Primavera Silenciosa* (*Silent Spring*), de Rachel Carson, foi a primeira obra a detalhar os efeitos adversos da utilização dos pesticidas e inseticidas químicos, iniciando o debate acerca das implicações da atividade humana sobre o ambiente e o custo ambiental dessa contaminação. A mensagem era dirigida para o uso indiscriminado do DDT: barato e fácil de fabricar. Com a publicação desse livro, o debate público sobre

agrotóxicos continuou através dos anos e, algumas das substâncias listadas foram proibidas ou sofreram restrições. Um exemplo de substância que se deve ter cuidado é o DDT. Como ele tem uma dose letal alta e o efeito é cumulativo no organismo, leva cerca de 15 anos para que os problemas de saúde apareçam. Já o Parathion, primeiro inseticida organofosforado introduzido no Brasil, causa danos no momento em que ele é manuseado. Os organofosforados vieram para substituir o uso do DDT. Atualmente, sabemos que os agrotóxicos atuam sobre a membrana, o citoplasma e/ou núcleo das células. Sua ação depende da função dessas células, cujas respostas dependem das alterações bioquímicas que sofrem. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o uso intenso de agrotóxicos, além de prejudicar a saúde, degrada os recursos naturais - solo, água, flora e fauna -, em alguns casos de forma irreversível, levando a desequilíbrios biológicos e ecológicos. Quando mal utilizados, os agrotóxicos podem provocar três tipos de intoxicação: aguda, subaguda e crônica. Geralmente, os sintomas da intoxicação não aparecem de imediato. Os agrotóxicos podem ser encontrados em vegetais (verduras, legumes, frutas e grãos), açúcar, café e mel como residual. Também em alimentos de origem animal (leite, ovos, carnes e frangos). Essas substâncias nocivas chegam a contaminar a musculatura, o leite e os ovos, quando o animal se alimenta de água, pasto ou ração contaminados. Enfim, os agrotóxicos persistem na cadeia alimentar. No Brasil foi aprovada, em 1989, a Lei de Agrotóxicos nº 7802, que proíbe o registro de produtos que possam provocar câncer, defeitos na criança em gestação (teratogênese) e nas células (metagênese). Porém, mesmo proibidos esses produtos continuam sendo comercializados ilegalmente, especialmente fruto do

contrabando. Preocupado com o descarte das embalagens dos agrotóxicos, o Ministério do Meio Ambiente, através do CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente, aprovou, em 2003, a Resolução 334, que estabelece a obrigatoriedade da devolução das embalagens de agrotóxicos vazias para estabelecimentos licenciados. Mas infelizmente, apesar dessa lei, o descarte inadequado é uma realidade. Acompanham o conteúdo desenvolvido nessa mídia, o áudio: *O perigo dos agrotóxicos e o jogo: Cata aqui, cata ali!*.

4. OBJETIVOS

- Conceituar o que são agrotóxicos;
- Conhecer os diferentes tipos de agrotóxicos;
- Conceituar biodegradação;
- Conceituar compostagem, qual a sua utilidade e como construir uma composteira;
- Mostrar os danos à saúde causados pelos compostos químicos que compõem os agrotóxicos;
- Conscientizar sobre os problemas ambientais causados pelo uso indiscriminado dos agrotóxicos

5. PRÉ-REQUISITOS

O desenvolvimento do tema: *Química na agricultura* exige conhecimentos prévios sobre identificação de funções orgânicas, nomenclatura de compostos orgânicos, cadeias e radicais.

6. TEMPO PREVISTO PARA A ATIVIDADE

6 horas/aula.

6.1 NA SALA DE AULA

O professor pode dividir a abordagem do tema em três aulas, de dois períodos cada, com três atividades diferentes. Sugere-se a utilização das mídias audiovisuais: *Guerras químicas; Compostagem; e Palco dos agrotóxicos* preferencialmente, nessa ordem, para desenvolver o tema: *Química na agricultura*. Esse tema, além das mídias audiovisuais, conta, ainda, com quatro conteúdos de áudio e quatro jogos educacionais que podem ser usados para complementar, fixar e exercitar os assuntos abordados.

Como os conteúdos de áudio e jogos são complementares e/ou introdutórios dos assuntos a serem discutidos, eles podem ser acompanhados por explicações mais detalhadas, dadas pelo professor.

7. PREPARAÇÃO

O professor deve providenciar um aparelho de DVD e uma televisão para a reprodução da mídia e microcomputador para utilização dos jogos educativos. Se

preferir, os recursos de áudio podem ser reproduzidos em um aparelho que reproduza mp3.

7.1 DURANTE A ATIVIDADE

Atividade 1 – o professor, depois de apresentar a mídia audiovisual *Guerras químicas* aos alunos, pode colocar algumas questões para eles pensarem e depois discutirem. As questões que podem ser as sugeridas são: O que acham do uso dos agrotóxicos? Será que vale a pena gastar tanto dinheiro com um produto que é prejudicial à saúde e ao meio ambiente? Pensar sobre o efeito cumulativo no organismo dos compostos químicos presentes nestes produtos. Pensar nos prejuízos eles que trazem à nossa saúde. Será que a desculpa do governo para não proibir o uso desses produtos é, realmente, a crescente necessidade de produzir alimentos? E de aumentar a sua durabilidade? E de melhorar a aparência? Ou apenas interesse econômico? Será que se investíssemos na produção de alimentos sem o uso de agrotóxicos, os custos não seriam compensados, evitando, a longo prazo, gastos com a saúde e a remediação de ambientes degradados? O professor pode complementar as suas explicações utilizando as outras mídias que tratam do conteúdo: *agrotóxicos*, os áudios: *Na batalha dos agrotóxicos* e *Antes que seja tarde* e, os jogos: *Missão DDT* e *Missão agente laranja*.

Atividade 2 – após a visualização da mídia audiovisual: *compostagem* o professor pode indagar se os alunos conhecem esse método, se sabem para que serve ou se eles conhecem alguém que tenha uma composteira em casa. Em um segundo momento, pode ensinar os alunos como

construir uma composteira. Orientá-los quanto aos benefícios de se fazer a biodegradação do lixo orgânico que geramos todos os dias. Como esse material pode ser utilizado como adubo, diminuindo assim o uso de substâncias químicas no plantio de produtos agrícolas. Para fazer uma composteira, o primeiro passo é separar os resíduos orgânicos dos demais. Depois escolher um local, no quintal ou na sacada de apartamentos, de preferência na sombra. O ideal é que a composteira tenha o tamanho de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m. Cercá-la com bambu, madeira, tela de galinheiro ou tijolos empilhados, sem cimento. É importante que a composteira fique em contato direto com o solo. Os resíduos orgânicos devem ser depositados, na composteira, formando um sanduíche, uma primeira camada de folhas secas, logo em seguida, as cascas de frutas, legumes, casca de ovo, pó de café, erva de chimarrão, restos de alimentos e sobras de podas de plantas. Essas camadas devem ter uma altura de, aproximadamente, 15 a 20 cm. Por último, é só cobrir com folhas, grama, serragem, esterco seco, até que não dê para ver o material embaixo. Regar moderadamente, para umedecer a camada de cobertura mais seca. A umidade ajuda o processo de biodegradação. Cobrir a composteira com tábuas, telhas ou plástico, para proteger da chuva e do sol, e, também, de insetos ou roedores. Uma dica importante: a cada dois ou três dias movimentar o material para arejar a mistura. Isso também favorece a degradação. Os alunos podem montar uma manual ensinando todos os passos da construção da composteira e distribuir na comunidade, orientando a população sobre os benefícios dessa técnica. Depois, ele pode complementar as suas explicações utilizando o conjunto de mídias que tratam do conteúdo: *biodegradação e compostagem* que é formado

pela mídia de áudio: *Aprendendo a compostar* e o jogo educativo: *Quanta fertilidade!*.

Atividade 3 – o professor, depois da visualização da mídia audiovisual: *Palco dos agrotóxicos* pode pedir, aos alunos, que pesquisem os cuidados que se deve ter ao manusear os agrotóxicos. Pesquisar sobre as doenças causadas por esse tipo de substância. Quais os países que mais utilizam esses produtos? Pesquisar se existem, no Brasil, projetos para estimular agricultores a produzir hortaliças no sistema orgânico? Onde esses projetos estão sendo desenvolvidos? Há algum órgão governamental que orienta os pequenos produtores a produzirem produtos orgânicos? Para complementar as suas explicações ele pode utilizar o áudio: *O perigo dos agrotóxicos* e o jogo educativo: *Cata aqui, cata ali*.

8. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Atividade 1 – os alunos podem pesquisar, na Internet, quais os efeitos prejudiciais dos agrotóxicos. Quais os cuidados que as pessoas que utilizam esse tipo de substância química devem ter ao manuseá-la? Depois de feita a pesquisa, podem montar um manual que oriente as pessoas a fazer um bom uso dessas substâncias. Se for possível, poderiam visitar alguma plantação ou cooperativa agrícola para que vejam quais os produtos que são utilizados e qual a finalidade de cada um. Questionarem se o uso de agrotóxicos realmente é necessário. Qual seriam as consequências se não utilizassem agrotóxicos? Averiguar se

não há outro método que possa substituir o uso dos agrotóxicos sem comprometimento da produtividade.

Atividade 2 – construir, com os alunos, uma composteira com a finalidade de utilizar o produto para adubar a horta da escola, ou então, distribuir para pessoas da comunidade. Pesquisar se, na sua cidade, existe usina de compostagem. Se existe algum projeto, da prefeitura, para o tratamento do lixo orgânico. Onde o lixo recolhido é descartado, se em lixões ou aterros?

Atividade 3 – verificar se existem leis que proíbem a comercialização de alguns agrotóxicos. Quais são eles? Se existe fiscalização? Se existe em sua região, uma central para o recolhimento das embalagens usadas e como estas são gerenciadas. Os alunos podem produzir um folder explicativo, orientando a população sobre os males que os agrotóxicos causam aos seres vivos e do descarte inadequado das embalagens vazias. Neste material, os alunos também podem incluir informações sobre a qualidade dos alimentos que ingerimos e como podemos controlá-la.

Atividade 4 – o professor pode discutir, com os alunos, a polêmica dos alimentos transgênicos, se são ou não a favor desse método de modificação dos alimentos. Para esta atividade pode convidar um agrônomo para palestrar sobre o assunto, subsidiando assim as discussões posteriores.

Atividade 5 – o professor pode propor aos alunos uma pesquisa sobre o desenvolvimento da agricultura orgânica em seu município. Se há alguns produtores e supermercados que produzem ou comercializam este tipo de produto? Se em suas casas há o consumo de produtos orgânicos, em vez dos produzidos com técnicas

convencionais que usam fertilizantes químicos e agrotóxicos? Pode também pedir que comparem o preço dos produtos agrícolas convencionais e orgânicos. E o que se pode fazer para estimular este tipo de produção e para baratear os produtos, a fim de que possamos consumir alimentos mais saudáveis e com menor risco de contaminação por compostos químicos. O professor pode aproveitar para integrar os conteúdos desenvolvidos no tema: *Química dos mecanismos de defesa e de comunicação dos animais* para reforçar a importância de uma agricultura sustentável.

Atividade 6 – o professor pode convidar para uma palestra, um técnico da EMATER ou EMBRAPA para apresentar aos alunos, as iniciativas com relação a orientação aos agricultores sobre o uso adequado dos agrotóxicos, descarte de embalagens e os estudos desenvolvidos para uma agricultura mais sustentável. Também podem apresentar dados que demonstrem o crescimento de uma agricultura sustentável, na qual o uso de agrotóxicos está sendo banido.

Sugerimos, também, a utilização dos recursos de áudio e os jogos para fazer a revisão e a fixação do assunto abordado. O professor, conhecendo esses recursos, saberá qual o momento apropriado para utilizá-los.

9. PARA SABER MAIS

Allinger, Norman L.; Cava, Michael P.; De Jongh, Don C., Johnson, Carl, R.; Lebel, Norman A.; Stevens, Calvin L. Trad. Alencastro, Ricardo Bicca; Peixoto, Jossyl de Souza; Pinho, Luiz Renan Neves de. **Química Orgânica**. 2ªed, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978, 961p.

Almeida, Pedro José de. **Intoxicação por Agrotóxicos**. São Paulo: Editora Andrei. Ed. 2002, 165 p.

Comunicação química entre insetos. Disponível em: <http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=45>

Ecologia Química: o papel dos semioquímicos na comunicação entre insetos. Disponível em: http://www.clickciencia.ufscar.br/portal/edicao16/artigo1_detalhe.php

Emsley, John. Trad. Azzellini, Gianluca; Stevani, Cassius V.; Bastos, Erick L. **Moléculas em Exposição**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001, 208p.

Escolha e manuseio de agrotóxicos. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/esmatx.htm>

Feltre, Ricardo. **Química Orgânica**. São Paulo: Editora Moderna. 6ª ed., 2004, v. 3, 417 p.

Ferreira, J. Tércio B.; Zarbin, Paulo H. G. **Amor ao primeiro odor**. Disponível em: <http://www.dqi.ufms.br/~lp4/quimsoc.pdf>

Feromônios e outros semioquímicos – A linguagem química dos insetos. Disponível em: <http://www.agracadaquimica.com.br/index.php?acao=quimica/ms2&i=19&id=381>

Grisolia, Cesar Koppe. **Agrotóxicos - Mutações, Câncer & Reprodução**. Brasília: Editora UnB. Ed. 1/ 2005, 392 p.

Larini, Lourival. **Toxicologia dos Praguicidas**. Barueri (SP) Editora Manole. Ed.1/1999, 230 p.

Oga, Seizi. **Fundamentos de Toxicologia**. São Paulo: Editora Atheneu. Ed.3 /2008, 474 p.

Retondo, Carolina Godinho. **Química das sensações**. São Paulo: Editora Átomo. Ed 2/2006, 270 p.

Semioquímicos: alternativa biológica para controle de pragas. Disponível em:

http://www.catalogosnt.cnptia.embrapa.br/catalogo20/catalogo_de_produtos_e_servicos/arvore/CONTAG01_533_26112006103412.html

Schneider, Nádia S. H. **Alquimia da Vida—Emoção, nutrição, envelhecimento, doença e meio ambiente.** Santa Maria: O Autor. Ed 1/2008, 159p.

Sistemas alternativos permitem reduzir impactos com agrotóxicos. Disponível em:

<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2008/janeiro/3a-semana/sistemas-alternativos-permitem-reduzir-impactos-com-agrotoxicos/>

Tocchetto, Marta R. L. **Toxicologia e Segurança de Laboratório.** Disponível em: www.marta.tocchetto.com

10. MANUAL DE UTILIZAÇÃO DOS JOGOS

10.1 INFORMAÇÕES GERAIS

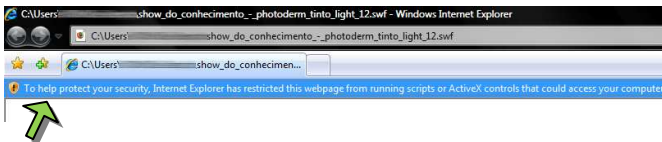
Para abrir os jogos do projeto “**A VIAGEM DE KEMI**”, você deve proceder da seguinte maneira:

a) Instalação do Plugin do Adobe (Macromedia) Flash Player

- Faça o download do Adobe Flash Player no link: <http://get.adobe.com/br/flashplayer/>;
- Feche todos os navegadores de internet (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Opera, etc.) e instale o arquivo baixado (install_flash_player.exe);

b) Abrir o arquivo swf

- Faça o download do arquivo e salve-o em alguma pasta do computador;
- Depois disso, acesse a pasta onde você salvou esse arquivo e selecione-o;
- Após tê-lo selecionado, clique com o botão direito do mouse sobre o arquivo e procure a opção “**Abrir com**”.
- Selecione o navegador de internet que você utiliza (recomenda-se o Internet Explorer).
- Caso não apareça opção de navegador, selecione “**Escolher programa padrão**”. Procure e selecione o Internet Explorer;
- Após todo esse processo, o jogo deve abrir com o navegador escolhido;
- Usuários do Internet Explorer devem cuidar a seguinte mensagem (indicada pela flecha) enviada pelo navegador quando o jogo é aberto:



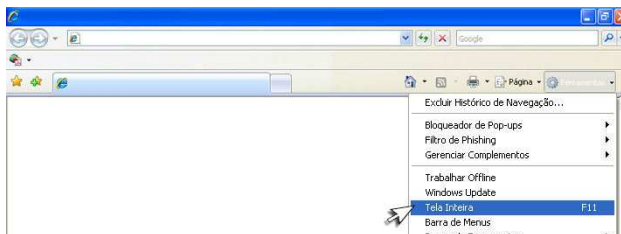
- Clique nessa mensagem e selecione a opção “**Allow blocked content**”;
- Aparece uma nova mensagem perguntando se você tem certeza que deseja abri-lo. Clique em “**Yes**” ou “**Sim**” e o jogo será aberto.

c) Tela inteira

- **Para visualizar o jogo em Tela Inteira**, a fim de proporcionar maior acessibilidade visual, pressione a tecla

A VIAGEM DE KEMI

F11 ou clique no botão “Ferramentas” ou “Exibir” do seu navegador e selecione a opção “Tela Inteira”, conforme a figura abaixo:



Para voltar à **exibição normal**, proceda da mesma maneira.

10.2 JOGO: MISSÃO AGENTE LARANJA

a) Modelo

O jogo consiste em conduzir o avião agrícola, desviar dos obstáculos (torres de energia e armazéns da fazenda) que custam vidas e destruir os armazéns onde está armazenado o agente laranja para responder perguntas. O jogo possui três fases. A diferença entre elas é o grau de dificuldade dos obstáculos a serem vencidos.

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias de como esse jogo funciona.

c) Introdução

O presente jogo inicia com uma introdução padrão do tema e o conteúdo das atividades tratadas. Para avançar o

A VIAGEM DE KEMI

jogo, basta clicar em qualquer local da tela conforme a indicação no canto superior direito.



A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar**. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você terá acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.



Utilize o botão **Avançar** para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal

A VIAGEM DE KEMI

indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo. Ao clicar nesse botão, o jogador visualiza todo o diálogo introdutório e aparece um piloto na pista do aeroporto para apresentar a tarefa que você precisa desempenhar.



Utilize esse botão para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo. Desse modo, ao passar o diálogo do piloto, você chega à tela de instruções, a qual explica os comandos de jogada.



A VIAGEM DE KEMI

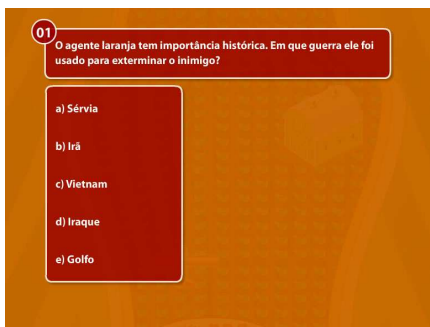
Depois das instruções, surge, então, a tela de início do jogo.

d) O Jogo

O jogo consiste em conduzir o avião desviando os armazéns verdes e das torres de energia, pois se bater neles, você perde uma vida e o jogo reinicia. Você dispõe de três vidas no jogo.



Ao atirar nos armazéns laranja, são abertas perguntas para responder.



A VIAGEM DE KEMI

Assim, selecione a alternativa correta e confirme-a. Em seguida, você recebe a informação se acertou ou errou a resposta.

e) Final do Jogo

Se o avião for atingido pelos obstáculos do caminho e se você errar mais de três respostas, o jogo termina e você deve reiniciá-lo. Nesse caso, o piloto desce do avião de paraquedas.



Em seguida, aparece a mensagem final solicitando que você estude mais o conteúdo para tentar novamente, estimulando a integração entre as mídias da Série **A VIAGEM DE KEMI**.

A VIAGEM DE KEMI



Ao final do jogo, depois de completar todo o trajeto e acertar no mínimo sete respostas, o piloto dirige um caminhão com verduras saudáveis e aparece a mensagem final, agradecendo-o pelo bom desempenho no jogo.



Se o jogador quiser jogar novamente, ele deve clicar em **Reiniciar**. Nessa tela final também aparecem os **créditos**, os quais apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.

10.3. JOGO: MISSÃO DDT

a) Modelo

O jogo consiste em conduzir o avião agrícola, desviar dos obstáculos (torres de energia elétrica e armazéns da fazenda) e destruir os armazéns onde está armazenado o DDT para responder perguntas. O jogo possui três fases. A diferença entre elas é o grau de dificuldade dos obstáculos a serem vencidos.

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre o funcionamento desse jogo.

c) Introdução

O jogo se inicia com a introdução padrão, informando o tema e o conteúdo das atividades abordadas. Para avançar o jogo, basta clicar **Avançar**, no canto superior direito da tela, conforme a indicação.



A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar**. Caso você queira visualizar as

A VIAGEM DE KEMI

permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você tem acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.



Depois de passar pelas telas iniciais aparece um piloto, na pista de aeroporto, introduzindo a tarefa que você deve desempenhar.



Utilize esse botão para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo.

Desse modo, ao passar o diálogo do piloto, você chega à tela de instruções, a qual explica os comandos de jogada.



Ao clicar em **Iniciar**, surge a tela de início do jogo.

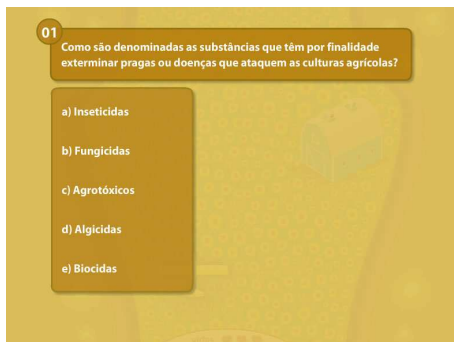
d) O Jogo

O jogo consiste em conduzir o avião desviando os armazéns azuis e das torres de energia, pois se bater neles, você perde uma vida e o jogo reinicia. Você dispõe de três vidas no jogo. O jogo possui três fases. A diferença entre elas é o grau de dificuldade dos obstáculos a ser vencido.



A VIAGEM DE KEMI

Ao atirar nos armazéns laranja nos quais está armazenado o DDT, são abertas perguntas para responder.



Assim, selecione a alternativa correta e confirme-a. Em seguida, você recebe a informação se acertou ou errou a resposta.

e) Final do Jogo

Se o avião for atingido pelos obstáculos do caminho e se você errar mais de três respostas, o jogo termina e você deve reiniciá-lo. Nesse caso, o piloto desce do avião de paraquedas.



A VIAGEM DE KEMI

Em seguida, aparece a mensagem final solicitando que você estude mais o conteúdo para tentar novamente, assistindo o vídeo correspondente, estimulando assim a integração entre as mídias da Série **A VIAGEM DE KEMI**.



Ao final do jogo, depois de completar todo o trajeto e acertar no mínimo sete respostas, o piloto dirige um caminhão com verduras saudáveis e aparece a mensagem final, agradecendo-o pelo bom desempenho no jogo.



Se o jogador quiser jogar novamente, ele deve clicar em **Reiniciar**. Nessa tela final também aparecem os **créditos**, os quais apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.

10.4. JOGO: QUANTA FERTILIDADE!

a) Modelo

O jogo consiste em movimentar a minhoca no solo sem deixá-la bater nas paredes, nos obstáculos ou em si mesma. Para abrir perguntas, o jogador deve levá-la até as peras que contém a letra P.

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre o funcionamento desse jogo.

c) Introdução

O jogo se inicia com a introdução padrão, informando o tema e o conteúdo das atividades abordadas. Para avançar o jogo, basta clicar **Avançar**, no canto superior direito da tela, conforme a indicação.

A VIAGEM DE KEMI



A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar**. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você tem acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.



Depois de passar pelas telas iniciais aparece a Kemi introduzindo a tarefa que você deve desempenhar.

A VIAGEM DE KEMI



Utilize esse botão para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo. Desse modo, ao passar o diálogo do piloto, você chega à tela de instruções, a qual explica os comandos de jogada.



Ao clicar em **Jogar**, surge a tela de início do jogo.

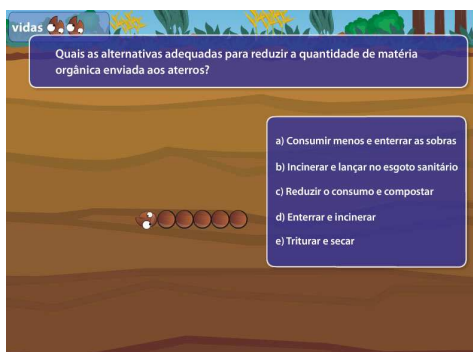
d) O Jogo

O jogo consiste em movimentar a minhoca no solo sem deixá-la bater nas paredes, nos obstáculos ou em si mesma.

A VIAGEM DE KEMI



Para abrir perguntas, o jogador deve levá-la até as peras.



Assim, escolha a alternativa que julgar correta e confirme-a. Em seguida, você recebe a informação se acertou ou errou. Lembrando que a minhoca não pode encostar-se às paredes, os obstáculos ou em si mesma. Se isso ocorrer, você perde uma vida. Você dispõe de três vidas.

e) Final do Jogo

No momento em que perder as três vidas de que dispõe e se errar três perguntas, antes do término, o jogo reinicia.

A VIAGEM DE KEMI



Ao final do jogo, depois que a minhoca percorrer o seu trajeto, se acertar no mínimo oito respostas, a minhoca e Kemi aparecem em solo fértil, juntamente com a mensagem final, a qual o elogia pelo bom desempenho no jogo.



Se o jogador quiser jogar novamente, ele deve clicar em **Reiniciar**. Nessa tela final também aparecem os **créditos**, os quais apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.

10.5. JOGO: CATA AQUI, CATA ALI

a) Modelo

O jogo consiste em ajudar o fazendeiro a recolher as embalagens de agrotóxico que estão espalhadas na fazenda que contém a letra P para abrir perguntas. O jogo possui três fases. Em cada uma aumenta o número de itens que dificultam o recolhimento das embalagens. Para responder as perguntas, o jogador tem um tempo máximo de 3 minutos nas duas primeiras fases e 4 minutos para as da terceira.

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre o funcionamento desse jogo.

c) Introdução

O jogo se inicia com a introdução padrão, informando o tema e o conteúdo das atividades abordadas. Para avançar o jogo, basta clicar **Avançar**, no canto superior direito da tela, conforme a indicação.



A VIAGEM DE KEMI

A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar**. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você tem acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.



Depois de passar pelas telas iniciais aparece o fazendeiro introduzindo a tarefa que você deve desempenhar.



Utilize esse botão para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for

A VIAGEM DE KEMI

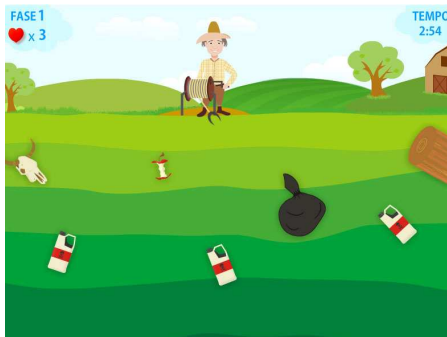
permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo. Desse modo, ao passar o diálogo inicial, você chega à tela de instruções, a qual explica os comandos de jogada.



Ao clicar em **Iniciar**, surge a tela de início do jogo.

d) O Jogo

Após as instruções, o fazendeiro enrola a corda em uma roldana, na qual há uma garra que o jogador deve guiar em direção às embalagens dos agrotóxicos para coletá-las.



A VIAGEM DE KEMI

No momento em que os agrotóxicos forem recolhidos, são abertas perguntas.



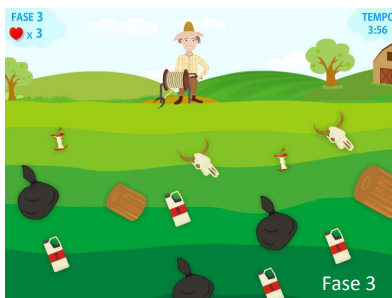
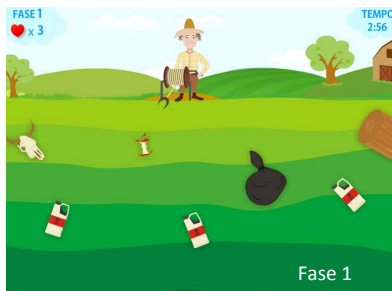
Você dispõe de três minutos para responder as perguntas da primeira e da segunda fases e, quatro minutos para responder as perguntas da terceira fase. Se passar deste tempo, você perde uma vida e volta ao início do jogo. Nesse caso, você recebe esta informação.



Ressaltando que você só pode errar uma única resposta em cada uma das três fases. Você dispõe de três vidas em

A VIAGEM DE KEMI

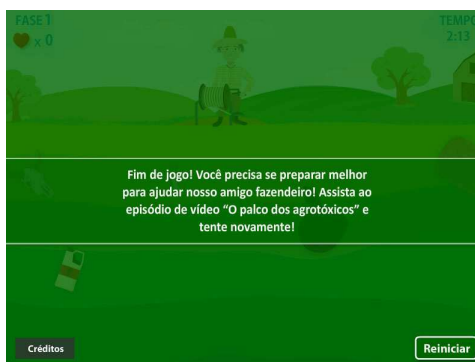
cada uma das fases. A diferença entre cada uma das fases são os obstáculos que dificultam um pouco mais a coleta dos agrotóxicos.



e) Final do Jogo

A VIAGEM DE KEMI

Se errar duas perguntas na mesma fase, o jogo reinicia. Além disso, você dispõe de três vidas e se perdê-las, o jogo termina. Nesse caso, aparece esta informação na tela, solicitando que estude mais o conteúdo assistindo o vídeo correspondente para tentar novamente, estimulando desse modo, a integração entre as mídias da Série **A VIAGEM DE KEMI**.



Ao final do jogo, depois de coletar todas as embalagens e de responder às questões, o fazendeiro passa dirigindo o caminhão que contém os agrotóxicos em direção ao seu destino correto, um estabelecimento licenciado. Então, aparece a mensagem final, agradecendo-o pelo bom desempenho.

A VIAGEM DE KEMI



Se o jogador quiser jogar novamente, ele deve clicar em **Reiniciar**. Nessa tela final também aparecem os **créditos**, os quais apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.

A VIAGEM DE KEMI